

Установлено, что вещественная часть диэлектрической проницаемости материалов  $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{M}_y\text{O}_4$  ( $x=y=0,2$ ;  $\text{M}=\text{Cu,Co,Fe}$ ) остаётся постоянной на уровне 100, и мало меняется с частотой в области  $10^2$ – $10^7$  Гц. Анализ связи структурных параметров материалов с их диэлектрическими свойствами показал, что диэлектрическая проницаемость увеличивается при отклонениях от идеальной структуры.

1. Krohns S., Lunkenheimer P., Kant Ch. et al. Colossal dielectric constant up to gigahertz at room temperature // *Appl. Phys. Lett.* 2009. V. 94. P. 122903–122906.

2. Ерин Ю. Найдено вещество с гигантским значением диэлектрической проницаемости // *Химия и химии.* 2009. № 1. С. 16–22

*Исследования поддержаны грантами РФФИ № 14-03-00103 и 13-02-00633.*

## **ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РЕЛАКСАЦИЯ ПОЛИСУРЬМЯНОЙ КИСЛОТЫ**

*Ярошенко Ф.А., Бурмистров В.А.*

Челябинский государственный университет

454001, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, д. 129

Перспективным соединением для создания ионообменных и ионопроводящих мембран является полисурьмая кристаллическая кислота (ПСКК) состава  $\text{Sb}_2\text{O}_5 \cdot 3,2\text{H}_2\text{O}$ .

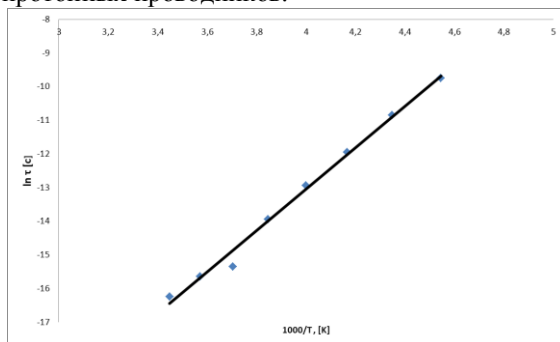
В данной работе с помощью импедансметра Elins Z-1000P в диапазоне частот 0,1 Гц – 1 МГц и температур 230 – 290 К проведены исследования комплексного импеданса ПСКК. Построены зависимости действительной и мнимой части диэлектрической проницаемости и комплексного модуля от частоты и температуры. Модульный подход позволил описать транспорт протонов в ПСКК и предложить механизм протонной проводимости.

Полученные зависимости мнимой части электрического модуля от частоты при различных температурах характеризуются наличием максимумов. При увеличении температуры максимумы смещаются в высокочастотную область, что свидетельствует о реализации в ПСКК релаксационных процессов.

Полученные зависимости тангенса угла диэлектрических потерь от частоты характеризуются наличием максимумов смещающихся при увеличении температуры в высокочастотную область, что также свидетельствует о релаксационных процессах в ПСКК.

Определенны значения  $\varepsilon_s$  для температур 230 – 290 К, получены значения энергии активации диссоциации протона из данных зависимости  $\ln \varepsilon_s - 1/T$ .

Энергия активации проводимости, полученная из данных зависимости  $\ln \tau - 1/T$  (см. рисунок), составляет 12 Ккал/моль, что характерно для других протонных проводников.



Зависимость  $\ln \tau - 1/T$ , использованная для расчета энергии активации проводимости

Полученные данные позволяют предложить, что транспорт протонов в ПСКК осуществляется путем перескока по цепочке водородных связей, образованных ионами оксония и молекулами воды, расположенными в 16d и 8b позициях структуры типа пироклора в направлении  $\langle 111 \rangle$ .

## СПЕКТРОСКОПИЯ ПРОТОНПРОВОДЯЩИХ КОМПОЗИТОВ ПСКК–ФОСФАТ

*Неустроев А.С., Захарьевич Д.А.*

Челябинский государственный университет  
454001, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, д. 129

Авторы [1] наблюдали увеличение протонной проводимости на 1-2 порядка, в композитах дигидрофосфат калия(KDP)/оксид (при объемной доле KDP ~10-15%), по сравнению с исходными веществами, которое объяснялось образованием на границе фаз переходного слоя (интерфейса), в котором происходит быстрый протонный перенос. Однако вопрос о механизме проводимости в этих композитах не установлен окончательно. В связи с этим нами проведены исследования диэлектрических свойств композитов оксид/фосфат различного состава.